

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME SEMESTRAL DEL MONITOREO DE PLANTAS INVASIVAS

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo Reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión
13218	Enero-Junio 2019	MINERA PANAMÁ S.A.	14/08/2019

I. Introducción

Las especies nativas se encuentran de manera natural en una región como resultado de un largo proceso de adaptación a las condiciones ambientales existentes y del desarrollo de complejas interacciones con otras especies, pero entre ellas se encuentran las especies exóticas invasoras, organismos transportados por medios naturales o por actividades humanas que llegan a establecerse fuera de su área de distribución natural.

Las Plantas Invasivas (o invasoras) pueden ser definidas como aquellas plantas introducidas, de origen foráneo, que llegan a establecerse rápidamente en un nuevo ambiente, donde fácilmente proliferan y se propagan exitosamente, convirtiéndose en un problema debido a su elevada densidad (Zamora, 2008). El comportamiento invasivo no es restrictivo de las especies exóticas, ya que algunas especies nativas pueden volverse invasivas cuando son introducidas a otra región ecológica distinta a su área de distribución en el mismo país (translocación), o incluso en su sitio de origen, cuando se altera la dinámica ecológica del lugar (CONABIO 2009).

Las plantas invasivas se propagan extensa y rápidamente y son difíciles de controlar. Tienden a tener características no deseables (por ejemplo, degradar el hábitat natural) y usualmente no son nativas o son especies "exóticas". Para el Proyecto Mina de Cobre Panamá, las especies invasivas tienen el potencial de degradar las áreas restauradas, por lo que constituyen una amenaza para lograr el *Impacto Neto Positivo* de la biodiversidad de la región.

Los objetivos de MPSA para la Manejo de plantas invasivas son:

- ✓ Reducir o eliminar infestaciones de especies de plantas invasivas.
- ✓ Prevenir la propagación de poblaciones nuevas y existentes de platas invasivas dentro del área del proyecto, en la medida de lo posible, por la vida útil del proyecto.

II. Metodología

Lista de plantas invasivas

El primer paso para el programa de monitoreo de plantas invasivas es desarrollar una lista con las posibles especies de plantas (nativas o foráneas) que podrías convertirse en invasivas y que pueden crecer en el área. Aparentemente no hay una lista disponible de plantas invasivas en Panamá.[1]. Se consultarán tres fuentes para desarrollar una lista inicial de especies:

- ✓ Plantas potencialmente invasivas conocidas e identificadas a partir de la literatura científica que serán evaluadas en cuanto a su potencial presencia en el área del Proyecto.
- ✓ Se llevará a cabo un estudio inicial de las áreas del proyecto y quizá también sobre áreas similares, pero menos remotas a lo largo de la vía de acceso al sito del proyecto.

Una vez que se haya preparado una lista inicial, ésta será actualizada sobre la base de inventarios y el monitoreo que se haga en el sitio.

Ámbito geográfico

El ámbito geográfico del manejo y monitoreo está asociado a las áreas alteradas por el proyecto (huella del proyecto), incluyendo la línea de transmisión (en mina, tramo 3), la carretera a la costa, las instalaciones del puerto y el sitio principal de la mina (sitio planta, presa de relaves, depósitos de rocas residuales, tajos y canteras), al igual que el hábitat natural que limita la huella del proyecto.

Los sitios de reforestación y restauración son de interés particular, donde las plantas invasivas tienen el potencial de impactar negativamente la inversión que se hará para la recuperación. En este momento se asume que solamente hay un potencial limitado para la propagación de plantas invasivas dentro del hábitats naturales, pero si el monitoreo del efecto de borde indica que las

[1] En el material presentado a la convención sobre la Diversidad Biológica, Panamá declara que su enfoque con respecto a las plantas invasivas ha sido sobre un número limitado de especies reconocidas como causantes de problemas, pero el país no ha llevado a cabo una evaluación sistemática.

plantas invasivas también están afectando el hábitat natural, entonces se deberá implementar un monitoreo y medidas de control frecuentes.

Monitoreo:

La búsqueda se enfoca en aquellas plantas como la paja canalera que son plantas altamente invasivas, y que se han identificado en los alrededores de la huella. Pero además en cualquier otra especie (incluye especies nativas) que presente las características de especies invasivas. También se buscará erradicar plantas exóticas (aunque no se consideren invasivas) que de alguna manera entren al área y se asienten en las áreas mencionadas abajo; en cumplimiento con los compromisos ambientales.

Lineal (Carretera a la costa, Pipeline Corredor, Carretera de Acceso Este y otros caminos internos de la huella del proyecto): El recorrido se hará en auto a una velocidad de entre 20 y 30 km por hora. La búsqueda se hará con binoculares y a simple vista, buscando parches en los taludes y en ambas orillas de la carretera. Esto incluye las zonas con hidrosiembra.

Polígonos (Sitio Planta, área de tajos, presa de relaves, depósitos de saprolita y canteras): El monitoreo se hará en carro y a pie buscando en todas las áreas abiertas (que presenten características para que crezca una planta) donde no haya estructuras construidas y el movimiento de tierra haya finalizado.

Áreas Restauradas: Los sitios restaurados serán monitoreados como descrito en el Plan de Monitoreo Ambiental.

Los sitios a ser monitoreados son aquellos sitios permanentes o finales que ya no serán intervenidos (talados, escavados), lo que quiere decir que ya no se realizaran, en ellos, trabajos de construcción de infraestructuras o minado a futuro.

Datos Recolectados

Los datos a recolectar serán los siguientes[2]:

1. *Fecha*: la fecha de detección de la planta invasiva.
2. *Observador (nombre)*: miembro del personal que hizo la observación y/o la erradicación
3. *Nombre de la Planta*: el nombre científico y común de la planta invasiva (si es posible).
4. *Número de individuos*: Número de individuos de la planta invasiva, en caso de ser arbustos, árboles o hierbas que se puedan diferencias los individuos claramente. No aplica para maleza, que es muy difícil de contar los individuos, sobre todo cuando el área infestada es grande. En ese caso la información será las hectáreas infectadas o cobertura.
5. *Uso/cobertura de la tierra*: tipo de hábitat y la cobertura (área infestada) donde la especie de planta invasiva fue observada. El dato de cobertura se anotará cuando la especie cubra un área continua como en parches, y no cuando son individuos dispersos en el área.
6. *Ubicación:* las coordenadas UTM del punto central donde fue reportada la especie de planta invasiva.
7. *Área Infestada (ha)*: tamaño del área infestada por la planta invasiva. Debe ser definida al delinear (con el GPS) el perímetro de cobertura de la planta invasiva (el perímetro de las copas de los árboles si la especie es un árbol). Las áreas de cobertura con menos de 100 m de brecha se registran como la misma área – si la brecha es mayor, la presencia se registra por separado. Considere replantear las áreas para facilitar la nueva medición.
8. *Superficie total (ha)*: el área más grande de presencia de la planta invasiva como está definida al delinear el área general en la que está presente (no solamente la cobertura de las copas de los árboles de las plantas, como en la medida anterior). Esto aplicará para áreas cubiertas continuas como parches, no para individuos dispersos en el área.
9. *Cobertura de la copa de los árboles de las plantas invasivas*: el porcentaje del suelo cubierto por el follaje de la especie de planta invasiva dentro del Área Infestada.
10. *Comentarios*: observaciones potencialmente relevantes o útiles en el sitio, incluyendo las fuentes potenciales de propágulos de la planta invasiva, más información sobre el sitio

[2]Este conjunto básico de métricas ha sido diseñado para que sea razonablemente coherente con la Asociación de manejo de Especies Invasivas de Norte América, 2002. Estándares de Mapeo de las Plantas Invasivas de Norte América. Disponible en: http://www.naisma.org

(suelos, elevación, aspecto, etc.), observaciones sobre la fenología, información sobre la fecha y el tipo de medidas de control adoptadas en el sitio.

Métodos de Control:

Aunque el EIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá menciona la utilización de herbicidas para erradicar plantas invasivas, en lo posible se evita la utilización de los mismos, y los métodos de control hasta el momento han sido solamente mecánicos, e incluyen el arrancar las plantas directamente con la mano o utilizando herramientas como machetes, palas, picos o pala coas.

Cuando las plantas están en su periodo de fructificación, los frutos son cortados con cuidado antes de erradicar la planta, para minimizar la dispersión de las semillas. Especialmente aquellas especies que sus semillas son dispersadas por el viento, como la paja canalera *(Saccarum spontaneum*), o por mecanismos de dispersión físico como *Crotalaria*, que sus frutos al secarse “explotan” y dispersan sus semillas lejos de la planta madre.

Los frutos (o semillas) fueron colocados en bolsas plásticas para luego ser desechadas con los cuidados adecuados para evitar la dispersión. Estas bolsas plásticas fueron almacenadas hasta que las plantas y sus frutos se descompusieron naturalmente, asegurándonos que las semillas ya no fueran viables.

III. Resultados

Cuadro 1. Lista de Plantas Potencialmente Invasivas que pudieran darse en al Área del Proyecto*.

Familia	Especie	Hábito	Usos	Origen
Acanthaceae	*Thunbergia grandiflora*	liana	ornamental	Asia
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	hierba		Eurasia
Fabaceae	*Pueraria phaseoloides*	liana		Asia
Fabaceae	*Flemingia strobilifera*	arbusto		Asia
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	arbusto		América
Fabaceae	*Acacia mangium*	árbol	forestal	Asia
Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	hierba		Asia
Fabaceae	*Arachis pintoi*	hierba	ornamental	América
Convolvulaceae	*Ipomoea spp.*	liana		América
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	árbol	frutal	Asia
Gleicheniaceae	*Dicranopteris pectinata*	helecho		América
Poaceae	*Saccharum spontaneum*	hierba		Asia
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	hierba		América
Poaceae	*Pennisetum purpureum*	hierba		África
Zingiberaceae	*Hedychium coronarium*	hierba	ornamental	Asia
Zingiberaceae	*Alpinia purpurata*	hierba	ornamental	Asia

*** La lista presenta una serie de especies que son invasivas en otras áreas y que pudieran entrar al proyecto, lo que no indica necesariamente ya estén en el área.**

Se han detectado dos especies con potencial de volverse invasivas en el área del proyecto y que están en proceso de erradicación. Estas son *Saccarum spontaneum* (paja canalera) y *Crotalaria spectabilis.*

Saccarum spontaneum: Es una hierba nativa del Sudeste Asiático. Es una hierba perenne que puede crecer hasta 3 metros de altura, con raíces rizotomatosas que se esparcen bajo tierra. Su capacidad de colonizar rápidamente los suelos perturbados ha permitido que se convierta en una especie invasora que no permite que nada más crezca en las zonas que invaden. En Panamá esta especie se ha vuelto claramente invasiva principalmente en zonas aledañas a las riberas del canal de Panamá, aunque ya se ha extendido hacia las provincias de Coclé, Darién y Veraguas (Esquivel, 208).

Crotalaria spectabilis: Es una hierba subfrutescente nativa de la India que ha sido naturalizada en muchas localidades del Viejo y Nuevo Mundo. Muy utilizada en muchos cultivos de rotación como control biológico para plagas como nematodos parásitos tiene gran capacidad de fijación biológica del nitrógeno atmosférico y la producción en masa verde. También se utiliza como atractivo para los insectos beneficiosos y polinizadores, como abejas a la miel de producción y los insectos depredadores de mosquitos del dengue. La base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MBG), registra que en Panamá, esta planta se ha escapado de las áreas de cultivo y su distribución es esporádica. En países como Estados Unidos y Brasil ha sido reportada como invasiva.

Control:

Ambas especies han sido controladas de forma mecánica, arrancando del suelo los individuos de forma manual o con ayuda de machetes, palas, coas o picos.

Para este periodo, que corresponde del 1 de enero al 30 de junio de 2019 se identificó un nuevo brote de *Crotalaria spectabilis* en el Camino a la Costa en el Km 18+600 (ver cuadro 2); y 13 nuevos brotes de paja canalera (*Saccarum Spontaneum*) en el Camino de Acceso Este (8), en Sitio Mina frente a la Planta de Concreto (1), frente al almacén de Botija (3) y en el Área del Polvorín (1). Ver cuadro 2.

También se han erradicado nuevos brotes tanto de Paja Canalera como de *Crotalaria* en sitios donde ya habían sido identificados previamente. Estos hallazgos se han hecho durante el monitoreo de las medidas de control y los datos son presentados en el cuadro 2.

Cuadro 2. Nuevos Reportes y Seguimiento de las medidas de Control de los sitios donde se han identificado, previamente, Plantas Invasivas en el Área del proyecto

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
02/03/15	TMF-Oficina de Stracon	538593 983175	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	03/02/2015	2	Mecánica
								Seguimiento	07/02/2015	0	_
									09/11/2015	0	_
									20/12/2015	0	_
									29/01/2017	0	_
14/04/15	Mina. Posa de Sedimentación 4	539490 977927	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	14/04/2015	1	Mecánica
								Seguimiento	09/11/2015	0	_
									20/12/2015	0	_
									29/01/2017	0	_
21/06/15	Mina. Sitio Planta. Posa de Sedimentación 14	540106 977481	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	21/06/2015	141	Mecánica
								Seguimiento	09/09/2015	2362	Mecánica
									19/12/2015	187	Mecánica
									13/02/2016	65	Mecánica
									19/06/2016	563	Mecánica
									10/01/2017	16	Mecánica
24/06/15	Carretera a la Costa. Botadero en 12K+700	535189 987103	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	24/06/2015	3740	Mecánica
								Seguimiento	09/10/2015	230	Mecánica
									19/12/2015	125	Mecánica
									10/01/2017	292	Mecánica
									06/04/2017	45	Mecánica
									11/07/2017	160	Mecánica
									07/05/2018	79	Mecánica
25/06/15	Carretera a la Costa (12K+100-13K+700)	535189 987103	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	25/06/2015	4269	Mecánica
								Seguimiento	09/10/2015	24	Mecánica
									19/12/2015	10	Mecánica
									24/02/2016	1283	Mecánica
									05/08/2016	23	Mecánica
									10/01/2017	72	Mecánica
									11/07/2017	29	Mecánica
									03/09/2017	341	Mecánica
									18/11/2017	70	Mecánica
									09/02/2018	10	Mecánica
									07/05/2018	1	Mecánica

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
26/06/15	Carretera a la Costa (7K+300-11K+300)	532777 990755	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	26/06/2015	536	Mecánica
								Seguimiento	09/10/2015	27	Mecánica
									19/10/2015	10	Mecánica
									24/02/2016	224	Mecánica
									05/08/2016	22	Mecánica
									10/01/2017	20	Mecánica
									11/07/2017	78	Mecánica
									03/09/2017	15	Mecánica
									09/02/2018	7	Mecánica
									07/05/2018	9	Mecánica
									11/07/2019	47	Mecánica
27/06/15	Punta Rincón. Posa 1A, Area 41, y botadero area 45.	533834 994803	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	27/06/2015	354	Mecánica
								Seguimiento	31/05/2016	38	Mecánica
									06/07/2016	958	Mecánica
									05/09/2016	138	Mecánica
									28/06/2016	69	Mecánica
									07/11/2016	139	Mecánica
									10/01/2017	106	Mecánica
									15/04/2017	163	Mecánica
									17/06/2017	701	Mecánica
									27/06/2017	11900	Mecánica
									01/07/2017	1400	Mecánica
									02/09/2017	1037	Mecánica
									22/12/2017	1800	Mecánica
30/06/15	Mina. Sitio Planta. Camino de Acceso Este.	540156 978374	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	30/06/2015	314	Mecánica
								Seguimiento	09/10/2015	106	Mecánica
									19/12/2015	27	Mecánica
									13/02/2016	25	Mecánica
									19/06/2016	15	Mecánica
									10/01/2017	55	Mecánica
									16/04/2017	110	Mecánica
									11/07/2017	20	Mecánica
									07/05/2018	123	Mecánica
									15/07/2018	109	Mecánica
									06/10/2018	273	Mecánica
									27/07/2019	436	

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
01/07/15	Mina. Pipeline Road.	539466 979541	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	07/01/2015	40	Mecánica
								Seguimiento	09/10/2015	16	Mecánica
									19/12/2015	0	_
									27/05/2016	15	Mecánica
									19/06/2016	36	Mecánica
									03/01/2017	10	Mecánica
									16/04/2017	19	Mecánica
02/07/15	Mina. TMF. Área de Jujuca.	536097 983096	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	07/02/2015	190	Mecánica
								Seguimiento	09/11/2015	150	Mecánica
									20/12/2015	125	Mecánica
									27/05/2016	58	Mecánica
									03/01/2017	27	Mecánica
									29/01/2017	41	Mecánica
									11/07/2017	355	Mecánica
22/07/2015	Punta Ricón. Área de la Termoeléctrica.	534217 996584	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	22/07/2016	2	Mecánica
								Seguimiento	06/05/2016	5	Mecánica
									29/01/2017	0	_
22/07/2015	Punta Ricón. Acceso a Posa 6.	533487 995885	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	22/07/2015	1	Mecánica
								Seguimiento	02/09/2016	1	Mecánica
									27/02/2016	1	Mecánica
									29/01/2017	0	_
									19/10/2017	1	Mecánica
12/10/2015	Sitio Mina. Desvió Molejón.	538593 983175	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	10/12/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	24/02/2016	0	_
									18/06/2016	0	_
									29/01/2017	0	_
									02/11/2018	10	Mecánica
									23/17/2019	6	Mecánica
03/11/2015	Mina. Camino a la Costa Km 6 +700	543533 972801	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	11/03/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	02/02/2016	0	_
									05/08/2016	0	_
									29/01/2017	0	_
09/02/2016	Punta Rincón. Campamento SK	534043 994804	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Area alrededor del campamento y techo de habitaciones de SK.	Reporte	02/09/2016	4	Mecánica
								Seguimiento	11/11/2016	1	Mecánica
									29/01/2017	0	_
									18/10/2017	3	Mecánica

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
09/02/2016	Camino a la Costa. Km 1K+800. Frente al Botadero 46.	533871 994879	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/09/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
10/02/2016	Punta Rincón. Dike Posa 9.	533232 995372	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	10/02/16	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
10/02/2016	Punta Rincón. Proximo a Clínica veterinaria.	533251 995431	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	10/02/16	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
23/02/2016	Punta Rincón. Área 46	534002 995091	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	23/02/2016	25	Mecánica
								Seguimiento	05/09/2016	10	Mecánica
									20/05/2016	473	Mecánica
									28/06/2016	8	Mecánica
									29/01/2017	0	_
									06/06/2017	100	Mecánica
									22/11/2017	346	Mecánica
									06/04/2018	1595	Mecánica
									30/05/2018	735	Mecánica
									30/06/2018	250	Mecánica
24/02/2016	Sitio Mina. Desvio Molejón	540262 972111	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área restaurada y area disturbada a orilla de la carretera	Reporte	24/02/2016	242	Mecánica
								Seguimiento	18/06/2016	115	Mecánica
									16/04/2017	75	Mecánica
									07/05/2018	59	Mecánica
									06/10/2018	15	Mecánica
									27/07/2019	47	Mecánica
24/02/2016	Camino a la Costa. Km 3+900	532522 993696	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	24/02/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
16/04/2016	Camino a la Costa. Km 4K+800	532415 993203	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	16/04/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
16/04/2016	Camino a la Costa. Km 4K+900	532414 993011	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	16/04/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
16/04/2016	Camino a la Costa. Km 15+250	536258 986133	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	16/04/2016	17	Mecánica
								Seguimiento	07/02/2016	13	Mecánica
									29/01/2017	0	_
									16/04/2017	1	Mecánica
06/05/2016	Camino a la Costa. Km 1 +990	533916 995278	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	05/06/2016	7	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
06/05/2016	Camino a la Costa. Km 2+000 - 7+200	533907 995220	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	05/06/2016	83	Mecánica
								Seguimiento	10/01/2017	7	Mecánica
									11/07/2017	74	Mecánica
									18/11/2017	10	Mecánica
									09/02/2018	62	Mecánica
									07/05/2018	9	Mecánica
									11/07/2019	74	Mecánica
23/05/2016	Punta Rincón. Alrededor de Posa 1	534336 997058	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	23/05/2016	8772	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
27/05/2016	Sitio Mina. Stockpile (sitio de acopio de roca)	539890 977937	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	27/05/2016	130	Mecánica
								Seguimiento	10/01/2017	120	Mecánica
									16/04/2017	80	Mecánica
									06/10/2018	111	Mecánica
28/05/2016	Punta Rincón. Area 43 (depósito)	534385 997092	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	28/05/2016	166	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	7	Mecánica
									29/09/2017	112	Mecánica
06/06/2016	Punta Rincón. Area 46.	534190 995905	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	06/06/2017	6	Mecánica
19/06/2016	TMF. Oficinas de Stracon	538747 983091	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	19/06/2016	1	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
22/06/2016	Sitio Mina. Camino de acceso a posa 12A.	540112 976958	Poaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	22/06/2016	18	Mecánica
								Seguimiento	03/01/2017	15	Mecánica
28/06/2016	Camino a la Costa, 5K+800.	532100 992075	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	28/06/2017	1	Mecánica
30/06/2016	Punta Rincón. Cantera 23.	533903 995269	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	30/06/2016	2	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	0	_
13/07/2016	Area 42. Punta rincón	533892 996418	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Restaurada (con hidrosiembra)	Reporte	13/07/2016	67	Mecánica
13/07/2016	Punta Rincón. Area 47. Taller de Doblaje.	533737 995828	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	13/07/2016	7	Mecánica
								Seguimiento	29/01/2017	1	Mecánica
20/11/2016	Campamento SK, cerca de contenedores de Ambiente.	534201 994715	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	20/11/2016	124	Mecánica
								Seguimiento	02/07/2017	502	Mecánica
03/09/2017	Punta Rincón. Almacén de Carbón	533704 996406	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	03/09/2017	5	Mecánica

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
20/09/2017	Mina. Área de Pre desmonte (Prestipping) Talud de la oficina del tajo.	537305 977445	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	20/09/2017	30	Mecánica
								Seguimiento	02/12/2017	19	Mecánica
									29/07/2018	193	Mecánica
03/10/2017	Punta Rincón. Garita principal	533942 994552	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	03/09/2017	1	Mecánica
18/11/2017	Carretera a la costa, Km 3K+600.	533000 994007	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	18/11/2017	2	Mecánica
18/11/2017	Carretera a la costa, Km 12K+600.	535066 987200	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	18/11/2017	1	Mecánica
02/12/2017	Mina. Área de Pre desmonte (Prestipping) Talud del límite del tajo de Botija.	533700 977163	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/12/2017	21	Mecánica
								Seguimiento	07/05/2018	12	Mecánica
									15/07/2018	20	Mecánica
									06/10/2018	7	Mecánica
09/02/2018	Carretera a la costa, Km 10K+900 y 11K+800	533804 987971	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	09/02/2018	13	Mecánica
07/05/2018	Mina. Campamento Cobre. Cerca al módulo T4-Q	544090 979125	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	07/05/2018	17	Mecánica
								Seguimiento	17/07/2018	1	Mecánica
									02/11/2018	15	Mecánica
									27/07/2019	53	Mecánica
02/10/2018	Campamento Cobre. Módulo T3-Z.	539978 978828	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/10/2018	110	Mecánica
								Seguimiento	27/07/2019	69	Mecánica
02/10/2018	TMF. Túnel		Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/10/2018	23	Mecánica
07/10/2018	Mina. Conveyor. Parte alta del talud. Tramo que sube al Stockpile.	539979 978810	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	07/10/2018	1	Mecánica
07/10/2018	Mina. Conveyor. Parte baja del talud. Tramo que sube al Stockpile.	539652 978490	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	07/10/2018	4	Mecánica
07/10/2018	Carretera a la costa. Km 15K+800	537016 985487	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	07/10/2018	2	Mecánica
08/10/2018	TMF. Sobre la Presa Este	538813 980538	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	08/10/2018	12	Mecánica

Fecha de identificación inicial	Sitio	Coordenadas	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura vegetal que invade	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
02/11/2018	Campamento Cobre. Módulo T4-Z.		Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/11/2018	3	Mecánica
02/11/2018	MSA. Botadero	537637 978642	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/11/2018	1	Mecánica
02/11/2018	Mina. Posa de Sedimentación 14.	540134 977534	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	02/11/2018	1	Mecánica
11/17/2019	Camino a la Costa. Km 18+600	538316 983782	Poaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área disturbada	Reporte	11/07/2019	59	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	542016 976235	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	542293 975996	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	542289 976020	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	542587 975718	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	542783 975048	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	543600 974168	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	543599 974181	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Camino de Acceso Este	543358 973960	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Sitio Mina. Frente a la Planta de Concreto	539347 978211	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Sitio Mina. Frente al Almacén de Botija	539220 978232	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Sitio Mina. Frente al Almacén de Botija	539100 978168	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Sitio Mina. Frente al Almacén de Botija	539093 978164	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica
23/07/2019	Sitio Mina. Área del Polvorín	539594 9811784	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/07/2019	1	Mecánica

IV. Conclusiones:

Se han detectado y erradicado, durante este periodo, un nuevo brote de *Crotalaria* en en el Camino a la Costa en el Km 18+600, y 13 nuevos brotes de paja canalera (*Saccarum Spontaneum*) en el Camino de Acceso Este, en Sitio Mina frente a la Planta de Concreto, frente al almacén de Botija y en el Área del Polvorín.

También se han erradicado brotes de Paja Canalera y *Crotalaria* en sitios que ya habían sido identificados previamente. Estos hallazgos se han hecho durante el monitoreo de las medidas de control.

V. Bibliografía:

CONABIO. 2009. Sistema de Información sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: www.biodiversidad.gob.mx

2010. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México

ESQUIVEL, E. A. (2008). Investigación sobre el origen de la paja canalera (Saccharum spontaneum L.) EN PANAMA. Agrociencia Panamensis, Revista onlaine. Enero, 2004. http://agrociencia-panama.blogspot.com/

Zamora, Isabel López. 2008. El monitoreo de las plantas invasoras. La ciencia y el Hombre, revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana. Volumen XXI. Número 1.

Anexo.

Foto 1. *Saccarum spontaneum*. Desvío Molejón.

	
A. Identificación.	**B.** Erradicación.

Foto 2. *Saccarum spontaneum*. Camino Este

	
A. Identificación	B. Erradicación